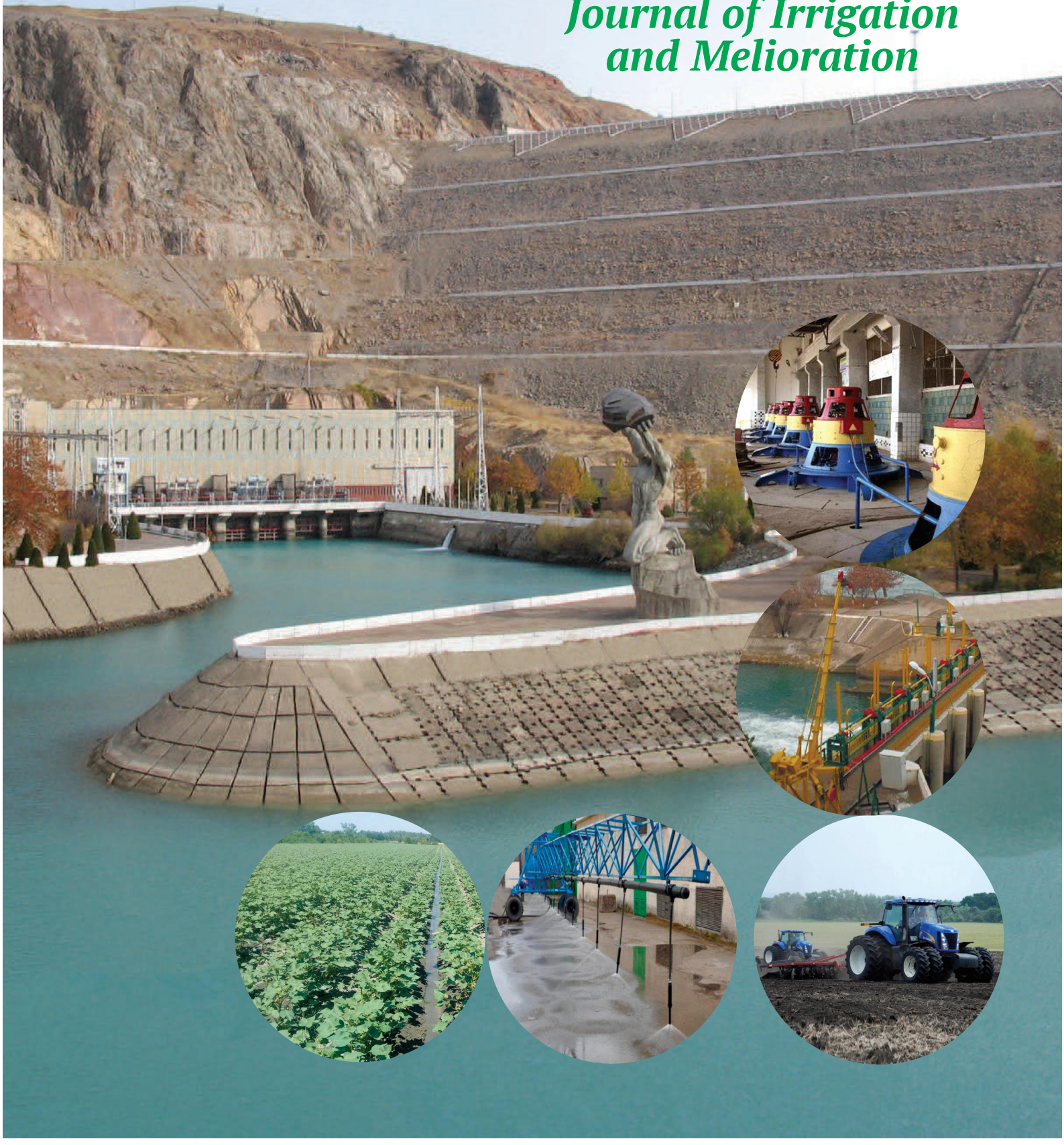


IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

Maxsus son.2022

*Journal of Irrigation
and Melioration*



ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

<i>Д. Э. Нуров</i> Ўзани суғоришда сувнинг маҳсулдорлиги.....	9
<i>A. Muratov, Z. Kannazarova</i> Zonal features of environmental-meliorative stability of the functioning of drainage systems and their operation.....	14
<i>Х.Ш.Ғаффоров, Н.О.Олимжонов, Ш.А.Бахронова, С.Ш.Йўлдошева</i> Яккабоғ дарёси оқимнинг йиллараро ўзгариши таҳлилий натижалари.....	19
<i>Х.Ж.Хайитов С.С.Иброхимов</i> Суғориладиган ер майдонларини йўқламадан ўтказишда инновацион технологияларни қўллаш усулларини такомиллаштириш.....	22
<i>З.Ф.Худоёров</i> Ёмғирлатиб суғоришда сув томчисининг буғланиши	27
<i>М.Отахонов, Д.Э.Атакулов, И.Б.Зокиров</i> Суғориш каналларида оқимнинг ташувчалигини баҳолаш ва ҳисоблаш усуллари.....	29

ГИДРОТЕХНИКА ИНШОТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

<i>А.А. Янгиев, Д.С. Аджимуратов, Ш.Н.Азизов Ш.Н., Ш.Н. Панжиев</i> Томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотлари бўйича олиб борилган дала тадқиқотлари натижалари (зарафшон хавзаси мисолида).....	35
<i>Т.З.Султанов, М.М.Мирсаидов, Э.С.Тошматов, Ж.А.Ярашов</i> Оценка динамического поведения неоднородных сооружений с учетом нелинейных и вязкоупругих свойств материала.....	42
<i>М.А.Исмаилов, Ф.О.Касимов, Р.Р.Раҳматуллаев</i> Гидравлик иншоотлар затворларини бошқариш тизими ишининг аниқлигини баҳолаш моделини ишлаб чиқиш.....	46
<i>М.Р.Бакиев, Ш.А.Джаббарова, Х.Х.Хасанов</i> Определение время понижения депрессионной поверхности в переходных зонах при плавном и мгновенном снижении уровня воды в водохранилище.....	50
<i>Т.М.Мавланов, Э.С.Тошматов, А.О.Райимов</i> Напряженно-деформированное состояние призматических слоистых элементов гидротехнических сооружений.....	56
<i>М. Р. Бакиев, Н.Бабажанова, Х.Хасанов, У.Машарифов</i> Прогнозные объёмы увеличения емкости руслового водохранилища туямуонского гидроузла с использованием гис технологий.....	59
<i>Б.Э.Норқулов, Ш.М.Назарова, Д.А.Каландарова, А.И.Курбонов, А.И.Курбонов</i> Исследование процесса интенсивных местных переформирований легкоразмываемого русла на среднем участке р.амударья	64
<i>М.Р.Бакиев, А.Б.Халимбетов</i> Параметры потока, стесненного комбинированной дамбой на предгорных участках рек.....	68
<i>Ф.Ш.Шаазизов, О.Ф.Воҳидов</i> Слияние потока речных систем бассейнов рек пскем и коксу.....	75
<i>М Akhmedov, E Toshmatov</i> Analysis and assessment of the technical condition of earth dams and dammed lakes of the republic of uzbekistan.....	79

УДК: 627.83

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЯ Понижения депрессионной поверхности в переходных зонах при плавном и мгновенном снижении уровня воды в водохранилище

М.Р.Бакиев – д.т.н., профессор,
Ш.А.Джаббарова – ассистент,
Х.Х.Хасанов – ассистент,

Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Аннотация

Разработке и реализации программы развития гидроэнергетики на основе комплексного освоения гидроэнергетического потенциала и обеспечению доли гидроэнергетики в структуре энергетического потенциала Республике Узбекистан уделяется особое внимание. Для реализации этой задачи за последние 3 года построено и реконструировано 10 малых и средних ГЭС водохранилищных гидроузлов с грунтовыми плотинами.

В результате отклонения от нормативных режимов наполнения и сработки водохранилищ наблюдается неустановившееся фильтрация в теле грунтовых плотинах.

Основной целью данной работы является установления времени понижения депрессионной поверхности в переходных зонах Тупалангской грунтовой плотины, характеризующий интенсивность неустановившееся фильтрации при плавном и мгновенном снижении уровня воды в водохранилище.

Расчеты выполнены по теоретическим зависимостям Недригы В.П. для двух случаев плавного и внезапного понижения уровня воды, в водохранилище, начиная с нормального подпертого уровня (НПУ).

В расчетах значения основных параметров приняты коэффициент водоотдачи грунта 0,3, коэффициент фильтрации переходных зон 9,5 м/сутки, коэффициент заложения откоса переходных зон 0,2.

Расчеты показали, что время понижения депрессионной поверхности в переходных зонах при плавном снижении уровня воды в водохранилище составил 84,1 сутки, а при мгновенном снижении уровня воды при эксплуатации плотины высотой 120 м 3,86 сутки, а при эксплуатации плотины высотой 185 м 6,82 сутки.

Ключевые слова: переходные зоны, депрессионная поверхность, водохранилище, грунтовая плотина, водоотдача грунта, коэффициент заложения.

ЎТИШ ЗОНАЛАРИДА ДЕПРЕССИЯ ЮЗАСИ ТУШИШИЎ, СУВ ОМБОРИ САТҲИ АСТА СЕКИН ВА БИРДАНИГА ПАСАЙГАН ҲОЛАТЛАР УЧУН АНИҚЛАШ

М.Р.Бакиев – техника фанлари доктори, профессор,
Ш.А.Джаббарова – ассистент,
Х.Х.Хасанов – ассистент

"Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти" Миллий тадқиқот университети

Аннотация

Гидроэнергетика имкониятларини комплекс ривожлантириш асосида гидроэнергетикани ривожлантириш дастурини ишлаб чиқиш, амалга ошириш ва Ўзбекистон Республикасининг энергетика салоҳияти таркибида гидроэнергетика улушини таъминлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ушбу вазифани амалга ошириш учун сўнгги 3 йил ичида таркибида грунтли тўғонлари бўлган 10 та кичик ва ўрта гидроэлектростанциялар қурилди ва реконструкция қилинди. Сув омборларни тўлдириш ва бўшатиш меъёрий режимларидан четга чиқиш натижасида грунтли тўғон танасида нобарқарор фильтрация юз беради.

Бу ишнинг асосий мақсади "Тўполонг" грунтли тўғони ўтиш зонасида сув омборидаги сув сатҳи текис ва бир зумда пасайишида, нотурғун фильтрацияни жадаллигини характерловчи депрессия эгри чизиги юзасини пасайиш вақтини аниқлашдан иборат.

Ҳисоблашлар В.П.Недриганинг назарий боғланишларидан фойдаланиб сув омбори сув сатҳини нормал димланган сатҳи (НДС)дан бошлаб сувни иккита текис ва бирданига пасайиш ҳолатлари учун бажарилди. Ҳисоблашларда асосий параметрлар миқдори қуйидагича қабул қилинди: грунтни сув берувчанлик коэффициенти 0,3, ўтиш зонаси грунтни фильтрация коэффициенти 9,5 м/сутка, ўтиш зонаси қиялик миқдори коэффициенти 0,2.

Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатдики, сув омборидаги сув сатҳининг бир текис пасайишида ўтиш зонасида депрессия эгри чизигини пасайиш вақти 84,1 суткани ташкил қилди, сув омбори сатҳининг бирданига пасайишида эса фойдаланилаётган тўғоннинг баландлиги 120 м бўлганда 3,86 суткани, фойдаланилаётган тўғоннинг баландлиги 185 м бўлганда эса 6,82 суткани ташкил этди.

Таянч сўзлар: ўтиш зоналари, депрессия юзаси, сув омбори, грунтли тўғон, грунтнинг сув берувчанлиги, қиялик коэффициенти.

FORECASTING DEPRESSION SURFACE DROPPING TIME IN TRANSITION ZONES FOR WATER LEVEL GRADUAL DECREASE IN WATER RESERVOIR WITH MAXIMAL DRAINING VELOCITY

M.R.Bakiev – d.t.s., professor,

Sh.A.Djabbarova – assistant,

X.X.Xasanov – assistant,

National research university "Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers"

Abstract

Special attention is paid to the development and implementation of the hydropower development program based on the integrated development of hydropower potential and ensuring the share of hydropower in the structure of the energy potential of the Republic of Uzbekistan. To implement this task, over the past 3 years, 10 small and medium-sized hydroelectric power plants of reservoir waterworks with ground dams have been built and reconstructed. As a result of deviations from the regulatory regimes of filling and operation of reservoirs, unsteady filtration is observed in the body of ground dams. The main purpose of this work is to establish the time of lowering of the depression surface in the transition zones of the Tupalanga soil dam, which characterizes the intensity of unsteady filtration with a smooth and instantaneous decrease in the water level in the reservoir. The calculations were performed according to the theoretical dependences of Nedriga V.P. for two cases of smooth and sudden lowering of the water level in the reservoir, starting from the normal propped-up level (NPU). In the calculations of the values of the main parameters, the coefficient of water recovery of the soil 0.3, the filtration coefficient of the transition zones 9.5 m/day, the coefficient of laying the slope of the transition zones 0.2 were taken. Calculations have shown that the time of lowering of the depression surface in transition zones with a smooth decrease in the water level in the reservoir was 84.1 days, and with an instantaneous decrease in the water level during the operation of a dam with a height of 120 m 3.86 days, and during the operation of a dam with a height of 185 m 6.82 days. Keywords: transition zones, depression surface, reservoir, ground dam, water yield of soil, coefficient of laying.

Key words: transition zones, depression surface, reservoir, ground dam, water yield of soil, laying coefficient.

Введение. Одним из важнейших вопросов в мире является борьба с неустановившееся фильтрацией в теле и основании эксплуатируемых грунтовых плотин в составе водохранилищных гидроузлов. В работе разработана методика проведения натурных исследований и анализ формирования кривой депрессии с учетом колебания уровня воды в водохранилище [1].

В основе теории управления проанализирована работа каскадов водохранилищ с учетом конкретных условий экономики, социальных и экономических сторон региона [2].

Отмечается опасности исходящих от водоподпорных сооружений на гидрологическую, гидравлическую, конструктивную, фильтрационную и русловую [3].

Составлена уравнения конвективной диффузии, и задача реализована для условий, когда все соли в трещинных растворах и коэффициент диффузии не зависит от скорости фильтрации. Предложены зависимости для определения коэффициенты конвективной диффузии и растворения солей [4].

Проанализированы состояния заиления водохранилищных гидроузлов Центральной Азии и Акдарьинского водохранилище в частности. Излагается метод определения полезной емкости водохранилищ, объемы заиления. Метод позволяет значительно уменьшить объемы камеральных работ и удешевить определения объема заиления [5, 6].

В [8] предложена схема послойного рассмотрения объема воды в водохранилище.

разработана модель баланса массы для расчета концентрации вещества в воде для нескольких сценариев наполнения и опорожнения водохранилища. В качестве репрезентативной меры принято конструкция органического углерода. Из этого подхода оценивается оптимальное время наполнения и опорожнения водохранилищ [9].

В [10] рассматриваются вопросы рационального управления водохранилищами с учетом расчета режима притока по водохозяйственным условиям, а также не исключая диспетчерских графиков составленных заранее.

В [11] приведена решения математической задачи нестационарной фильтрации грунтовой плотине пря-

моугольного сечения, когда она снизу влажная, а сверху сухая.

В книге [12] систематизированы все аспекты проектирования гидротехнических сооружений в т.ч. вопросы расчета неустановившееся фильтрации в теле грунтовых плотин.

В [13] Патент Российской Федерации предложен способ определения коэффициента фильтрации и водоотдачи грунта в полевых условиях способом откачки.

[14] проанализирована вопросы хранения воды вверх по течению. Отмечается, это повышает экономическую ценность системы водообеспечения.

В работах [15,16] исследования выполнены для грунтовых плотин с ядром и когда в верховом клине имелся горизонтальные дренажи способствующих к увеличению водоотдачи и уменьшающие градиенты фильтрационного давления при появлении неустановившейся фильтрации.

В [17] исследованы вопросы влияния неустановившееся фильтрации на склонах гор при спаде уровней воды в реке.

Исследования [18] посвящена решению нескальных геотехнических задач включая, когда большая фильтрация по склонам рек и его влияния на их устойчивость.

В диссертационной работе [19] рассмотрены вопросы повышения надежности и безопасности гидротехнических сооружений на просадочных грунтах.

В [20] анализу подвергнуто катастрофические паводки в средней части реки Хуанхэ, Китай. Изучался влияния этих паводков на перенос речных отложений. Влияние слияния паводков на течения реки, на направлении паводков в основном русле. Строительство Санмента на реке Желтой реке сильно изменило естественной режим реки.

В статье [21] излагается, что строительство водохранилищных гидроузлов в бассейне реки Санчахе (Китай) привело к резкому изменению стока реки. С 2000 года не было ни одного случая крупных наводнений.

В [22] изложены основы гидравлики жидкостей, методы расчета стационарной и нестационарной фильтрации, теория скважин, миграция подземных вод.

Метод. По проекту предусмотрена плотина каменно-земляная высотой 180 м. Ядро центральное, вертикальное, симметричного сечения, из суглинка. Ширина ядра по верху – 4 м, по основанию – 75,6 м. Заложение откосов – 0,2. Отметка низа ядра – 785,0 м. Отметка верха 964,00 м принята выше форсированного подпорного уровня (ФПУ) воды с учетом нагона.

Переходные зоны обеспечивают сопряжение ядра с упорными призмами. Учитывая высоту плотины, крутые борта каньона и, как следствие, опасность трещинообразования в ядре, переходные зоны двухслойные с толщиной первого слоя – 3,0 м и последующего – 4 м.

До 2006 г. была построена плотина высотой 120 м с отметкой по гребню 905,0 м и создана чаша на 150 млн. куб. м, в том числе: полезная емкость – 120 млн. м³; аккумуляющая емкость паводковых вод – 30 млн. м³. В настоящее время плотина возведена до проектной отметки.

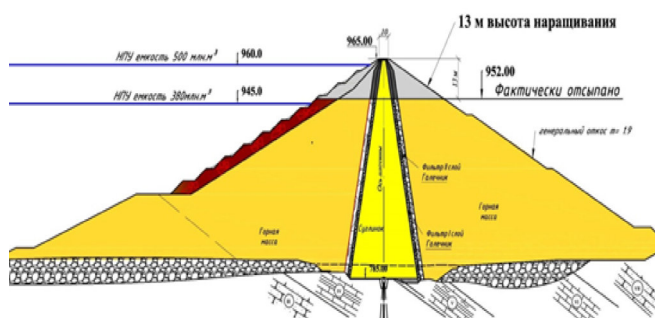


Рис. 1. Конструкция Тупалангской плотины

При возведении и эксплуатации Тупалангской плотины имелся целый ряд особенностей, которые оказали и продолжают оказывать существенное влияние на напряженно-деформированное состояние плотины, ход процесса консолидации грунта ядра и фильтрационный

режим.

Основные из них следующие:

- отсыпка низовой призмы велась по неполному профилю с оставлением в некоторых зонах нисходящих откосов от центра к низовой грани, материал на которых был сегрегирован;

- плотина была поставлена под напор в строительный период, будучи возведенной меньше чем наполовину проектной высоты.

Расчеты выполнялись с использованием теоретических зависимостей В.П.Недрига [12].

Результаты и обсуждения:

Расчет времени понижения депрессионной поверхности в переходных зонах от плавного снижения уровня воды в водохранилище выполняется по методике В.П.Недрига с использованием следующей формулы:

$$t = \frac{\mu(h_1 - z)}{2k_{\phi}\Delta h \sin \alpha} \left[(h_1 + z)\sqrt{1 + m_1^2} + a \right] \quad (1)$$

где μ – коэффициент водоотдачи грунта, принимается равным 0,3; k_{ϕ} – коэффициент фильтрации переходных зон, принимается равным 9,5 м/сут; α – угол наклона переходных зон к горизонту, принимается равным углу 79°, и определен по формуле:

$$\alpha = \arctg\left(\frac{1}{m_1}\right) \quad (2)$$

h_1 – глубина воды в начальный момент времени ($t=0$), принимается при отметке НПУ; Δh – заданный допустимый перепад уровней воды под покрытием и в водохранилище; m_1 – коэффициент заложения переходных зон, принимается равным 0,2; Z – текущая ордината депрессионной поверхности, принимается в пределах ($h_1 \geq z \geq h_2$).

Расчет сводим в таблицу 1.

На основании таблицы 1 строим график (рисунок 2).

Таблица 1
Определение времени понижения депрессионной поверхности в переходных зонах при плавном снижении уровня воды в водохранилище

$\mu_{п}$	k_{ϕ}	$\sin \alpha$	h_1	h_1+z	h_1-z	$m_{п}$	Δh	z	a	t
0.3	9.5	0.98	160	310	10	0.2	0.5	150	7	10.41
0.3	9.5	0.98	160	300	20	0.2	0.5	140	7	20.17
0.3	9.5	0.98	160	290	30	0.2	0.5	130	7	29.27
0.3	9.5	0.98	160	280	40	0.2	0.5	120	7	37.71
0.3	9.5	0.98	160	270	50	0.2	0.5	110	7	45.49
0.3	9.5	0.98	160	260	60	0.2	0.5	100	7	52.62
0.3	9.5	0.98	160	250	70	0.2	0.5	90	7	59.09
0.3	9.5	0.98	160	240	80	0.2	0.5	80	7	64.90
0.3	9.5	0.98	160	230	90	0.2	0.5	70	7	70.05
0.3	9.5	0.98	160	220	100	0.2	0.5	60	7	74.55
0.3	9.5	0.98	160	210	110	0.2	0.5	50	7	78.39
0.3	9.5	0.98	160	200	120	0.2	0.5	40	7	81.57
0.3	9.5	0.98	160	190	130	0.2	0.5	30	7	84.10

Расчет времени понижения депрессионной поверхности в переходных зонах от мгновенного снижения уровня воды в водохранилище выполняется по методике В.П.Недрига с использованием следующей формулы:

$$t = \frac{\mu}{k_{\phi} \cdot \sin \alpha} \cdot \left[(h_1 - z) \cdot \sqrt{1 + m_1^2} + \left(h_2 \cdot \sqrt{1 + m_1^2} + \frac{a}{2} \right) \cdot \ln \frac{h_1 - h_2}{z - h_2} \right]$$

где μ – коэффициент водоотдачи грунта, принимается равным 0,3; k_{ϕ} – коэффициент фильтрации переходных зон, принимается равным 9,5 м/сут; α – угол наклона переходных зон к горизонту, принимается равным углу 79°,

и определен по формуле:

$$\alpha = \arctg\left(\frac{1}{m_1}\right)$$

Где: h_1 – глубина воды в начальный момент времени ($t=0$), принимается при отметке НПУ (эксплуатационного и проектного случая); h_2 – глубина воды в водохранилище после мгновенного снижения уровня до отметки УМО; m_1 – коэффициент заложения переходных зон, принимается равным 0,2; Z – текущая ордината депрессионной поверхности, принимается в пределах ($h_1 \geq z \geq h_2$).

Расчет сводим в таблицы 2 и 3.

Таблица 2
Определение времени понижения депрессионной поверхности в переходных зонах при мгновенном снижении уровня воды в водохранилище для эксплуатационного случая

мп	кп	α	h1	h2	мп	z	a	t
0,3	9,5	79	91	24	0,2	81	7	0,46
0,3	9,5	79	91	24	0,2	71	7	0,94
0,3	9,5	79	91	24	0,2	61	7	1,46
0,3	9,5	79	91	24	0,2	51	7	2,05
0,3	9,5	79	91	24	0,2	41	7	2,77
0,3	9,5	79	91	24	0,2	31	7	3,86

Таблица 3
Определение времени понижения депрессионной поверхности в переходных зонах при мгновенном снижении уровня воды в водохранилище для проектного случая

мп	кп	α	h1	h2	мп	z	a	t
0,3	9,5	79	160	24	0,2	150	7	0,38
0,3	9,5	79	160	24	0,2	130	7	1,16
0,3	9,5	79	160	24	0,2	110	7	1,98
0,3	9,5	79	160	24	0,2	90	7	2,84
0,3	9,5	79	160	24	0,2	70	7	3,79
0,3	9,5	79	160	24	0,2	50	7	4,91
0,3	9,5	79	160	24	0,2	30	7	6,82

На основании таблиц 2 и 3 строим графики (рисунок 3).

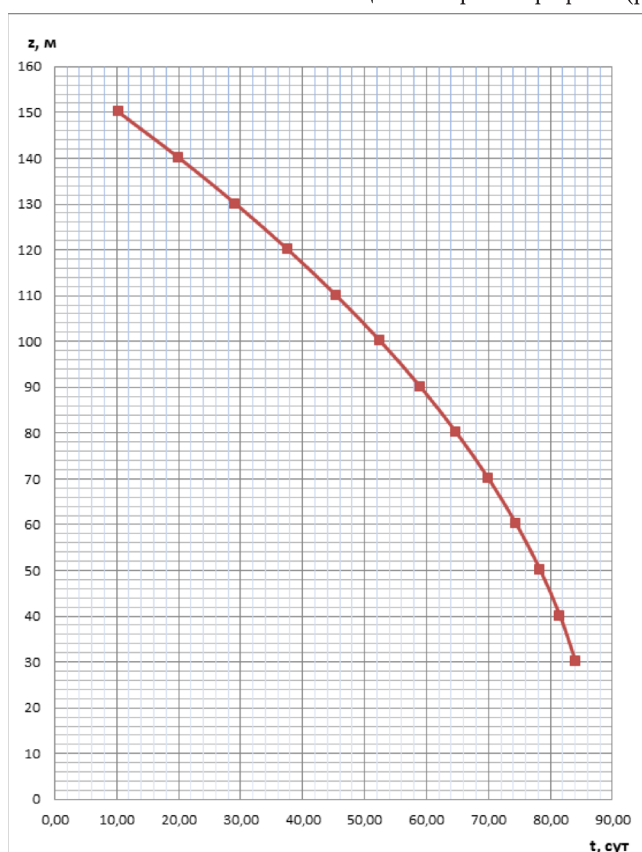


Рисунок 2. График времени понижения депрессионной поверхности в переходных зонах при плавном снижении уровня воды в водохранилище

При максимальной нормативной скорости 1 м/сутки в водохранилище высотой полезного объема $z=130$ м. Уровень воды в водохранилище понизится до мертвого за 130 суток, если исходить из максимального расхода во-

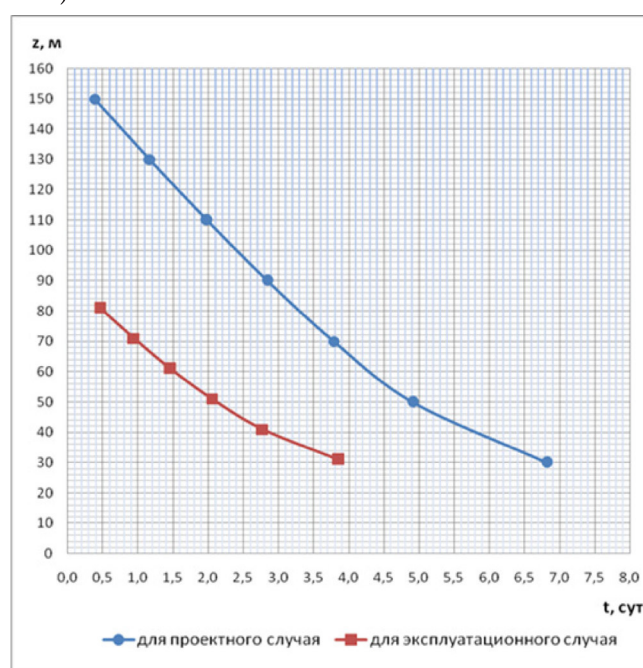


Рисунок 3. График времени понижения депрессионной поверхности в переходных зонах при мгновенном снижении уровня воды в водохранилище

допусковых сооружений гидроузла максимальной скорости сработки составляет от 11,8 до 16,1 м/сутки [13, 14] и время понижения составляет 11,0 и 8,0 сутки.

Если считать, что в боковой каменной наброске скорость понижения такой же, как в водохранилище то провисание кривой депрессии происходит и в пределах переходных зон. Это в свою очередь может повлиять на понижения кривой депрессии в ядре и на устойчивость верхового откоса и в целом на надежность и безопасность грунтовой плотины.

Выводы

1. Время понижения депрессионной поверхности в переходных зонах при плавном снижении уровня воды в Тупалангском водохранилище с максимальной скоростью опорожнения 1,0 м/сутки составляет 84,1 суток.

2. Максимальные скорости опорожнения, вычисленные исходя из максимальных расходов водовыпускных

сооружений были установлены от 11,8 до 16, м/сутки при этом время понижения депрессионной поверхности составляет 11,0 и 8 суток.

3. Установлена провисания депрессионной поверхности и в пределах переходной зоны, что в целом повышает общую надежность и безопасность верхового откоса.

№	Литература	References
1	Аравин В.И., Носова О.Н. Натурные исследования фильтрации. – Л.: «Энергия», 1969.	Aravin V.I., Nosova O.N. Field studies of filtration. Leningrad: "Energy", 1969.
2	Andrea Castelleti, Francesca Pianosi, Rodolfo Soncini-Sessa. Water reservoir control economic, social and environmental constraints. Sience Direst 2008-06-01. Automatica 2008, 44(6). P. 1595-1607.	Andrea Castelleti, Francesca Pianosi, Rodolfo Soncini-Sessa. Water reservoir control economic, social and environmental constraints. Sience Direst 2008-06-01. Automatica 2008, 44(6). P. 1595-1607.
3	В.Л.Бондаренко, Е.Н.Белоконев. К вопросу обеспечения гидравлической безопасности водосбросных и водопропускных сооружений // Ж.: "Гидродинамика и гидротехника". – Москва, 2014. –№1. – С. 86-92.	V.L.Bondarenko, E.N.Belokonev. On the issue of ensuring hydraulic safety of spillway and culverts. Hydrodynamics and Hydraulic Engineering. Moscov, 2014. № 1. P. 86-92.
4	Баламирзоев А.Г., Зербалиев А.М., Иванов В.В. Математическое моделирование нестационарной фильтрации упругой жидкости в неоднородном пласте // Вестник Дагестанского государственного технического университета "Технические науки". – Махачкала, 2013. – С. 118-125.	Balamirzoev A.G., Zerbaliev A.M., Ivanov V.V. Mathematical modeling of unsteady filtration of elastic fluid in an inhomogeneous reservoir. Bulletin of Dagestan State Technical University "Technical Sciences". Maxachkala, 2013, No.4 (31). PP. 118-125.
5	Bakiev M.R., Rakhmatullaev S., Huneau F., Le Coustumer P., Motelika-Henio M. Facts and perspectives of water reservoirs in Central Asia: A special focus on Uzbekistan. International journal water. Switzerland -2010y. http://www.mdpi.com/2073-4441/2/2/307/pdf	Bakiev M.R., Rakhmatullaev S., Huneau F., Le Coustumer P., Motelika-Henio M. Facts and perspectives of water reservoirs in Central Asia: A special focus on Uzbekistan. International journal water. Switzerland -2010y. http://www.mdpi.com/2073-4441/2/2/307/pdf
6	Bakiev M.R., Rakhmatullaev S., Huneau F., Le Coustumer P., Motelika-Henio. Sedimentation of reservoirs in Uzbekistan: a case study of the Akdarya reservoir, Zerafshan River Basin. (Proceedings of the Workshop held at Hyderabad, India, September 2009). IAHS Publ. 349, 2011B	Bakiev M.R., Rakhmatullaev S., Huneau F., Le Coustumer P., Motelika-Henio. Sedimentation of reservoirs in Uzbekistan: a case study of the Akdarya reservoir, Zerafshan River Basin. (Proceedings of the Workshop held at Hyderabad, India, September 2009). IAHS Publ. 349, 2011B
7	M.R.Bakiev, Sh.A.Djabbarova, X.Xasanov. Unsteady filtration under maximal draw-off velocities of Tupolang water reservoir. «CONSTRUCTION THE FORMATION OF LIVING ENVIRONMENT 2021» (FORM-2021), Москва, Ярославское ш. 26, 22 - 24 апреля 2021 г.	M.R.Bakiev, Sh.A.Djabbarova, X.Xasanov. Unsteady filtration under maximal draw-off velocities of Tupolang water reservoir. «CONSTRUCTION THE FORMATION OF LIVING ENVIRONMENT 2021» (FORM-2021), Moscow, Yaroslavskoe sh. 26, April 22 - 24, 2021
8	Demetris Kontsoyiannis. Reliability Concepts in Reservoir Design (sw-776). https://www.researchgate.net/publication/2296761152005/ doi:10.1002/047147844x.sw776	Demetris Kontsoyiannis. Reliability Concepts in Reservoir Design (sw-776). https://www.researchgate.net/publication/2296761152005/ doi:10.1002/047147844x.sw776
9	D.Dionne, N.Thérien. Minimizing environmental impacts of hydroelectric reservoirs through operational control: a generic approach to reservoirs in northern Quebec. Ecological Modelling Volume 105, Issue 1, 14 December 1997, Pages 41-63	D.Dionne, N.Thérien. Minimizing environmental impacts of hydroelectric reservoirs through operational control: a generic approach to reservoirs in northern Quebec. Ecological Modelling Volume 105, Issue 1, 14 December 1997, Pages 41-63
10	Левит-Гуревич Л.К. Рациональное управление водными ресурсами водохранилищ на примере Волжско-Камского каскада. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Том 14, №1(9), 2012, с. 2343-2354	Levit-Gurevich L.K. Rational management of water resources of reservoirs on the example of the Volga-Kama cascade. Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Tom 14, №1(9), 2012, pp. 2343-2354

11	A.Lyaghfour, E.Zaouche. Uniqueness of solution of the unsteady filtration problem in heterogeneous porous media. Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas ISSN 1578-7303 Volume 112 Number 1 RACSAM (2018) 112:89-102 DOI 10.1007/s13398-016-0365-4	A.Lyaghfour, E.Zaouche. Uniqueness of solution of the unsteady filtration problem in heterogeneous porous media. Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas ISSN 1578-7303 Volume 112 Number 1 RACSAM (2018) 112:89-102 DOI 10.1007/s13398-016-0365-4
12	Недрига В.П. и др. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика. – Москва: «Стройиздат», 1983. – 543 с.	Nedriga V.P. and others. Hydraulic structures. Designer's manual. "Stroyizdat". Moscow. 1983, p. 543.
13	Способ определения коэффициента фильтрации и водоотдачи грунта в полевых условиях. Патент Российской Федерации Яндекс. Директ. номер патента . 2012866. 15.05.1994.	A method for determining the filtration coefficient and water recovery of soil in the field. Patent of the Russian Federation Yandex. Direct. patent number . 2012866. 15.05.1994.
14	I.MSeyam, A.YHoekstra, H.H.GSavenije. Методы расчета для оценки стоимости потоков и хранения воды вверх по течению в зависимости от преимуществ ниже по течению. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474706502001018	I.MSeyam, A.YHoekstra, H.H.GSavenije. Calculation methods for estimating the cost of upstream water flows and storage depending on downstream benefits. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474706502001018
15	Файзиев Х. Расчет неустановившейся фильтрации в плотинах с ядром при наличии горизонтальных дрен в верховом клине. – В сб.: Исследование хвостохранилищ и накопителей промстоков // Труды института «ВОД-ГЕО». – Москва, 1982.	Fayziyev X. Design of unsteady filtration in dams with core and horizontal drainage at the upper quoin. Degest: The study of tailing pits and industrial waste flow detention basins. «VODGEO» institute proceeding. Moscow, 1982.
16	Файзиев Х., Хожиев Т.К., Хажиев И.О., Рахимов Ш. Численное решение краевой задачи неустановившейся фильтрации в грунтовых плотинах с учетом фильтрационной анизотропности грунтов методом конечных разностей. Известия Высших Учебных Заведений. Строительство Учредители: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет ISSN: 0536-1052 67-74 стр.	Fayziev H., Khozhiev T.K., Khazhiev I.O., Rakhimov Sh. Numerical solution of the boundary value problem of unsteady filtration in soil dams, taking into account the filtration anisotropy of soils by the finite difference method. News Of Higher Educational Institutions. Construction Founders: Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering ISSN: 0536-1052, pp. 67-74
17	Kh.Fayziev, Sh.Baymatov, Sh.Rakhimov. Estimation of the effect of filtration anisotropy of grounds on the sustainability of side of ground dams under unsteady filtering. International Journal of Scientific and Technology Research (2019).	Kh.Fayziev, Sh.Baymatov, Sh.Rakhimov. Estimation of the effect of filtration anisotropy of grounds on the sustainability of side of ground dams under unsteady filtering. International Journal of Scientific and Technology Research (2019).
18	J.Fu and S.Jin. A study on unsteady seepage flow through dam. J. Hydrodynamics, Ser. B, 21 (4) (2009), pp. 499-504	J.Fu and S.Jin. A study on unsteady seepage flow through dam. J. Hydrodynamics, Ser. B, 21 (4) (2009), pp. 499-504
19	Хужакулов Р. Повышение эксплуатационной надежности и безопасности гидротехнических сооружений ирригационных систем на просадочных грунтах. Автор. докт. диссер. (DSc), Ташкент, 2019, 68 с.	Khuzhakulov R. Improvement of operational reliability and safety of hydraulic structures of irrigation systems on subsident soils. Author. doct. disser. (DSc), Tashkent, 2019, 68 p.
20	HeaYong Q.Tianb Xingmin Mua Jie Zhoua Zhanbin Lia Nannan Chengac Qingle Zhangac Soksamnang Keoa Chantha Oeurngd. Воздействие слияния потоков экстремальных паводков в центре Желтой реки. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618215000713	HeaYong Q.Tianb Xingmin Mua Jie Zhoua Zhanbin Lia Nannan Chengac Qingle Zhangac Soksamnang Keoa Chantha Oeurngd. The impact of the confluence of extreme flood flows in the center of the Yellow River. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618215000713
21	Wan-zhen Song, Yun-zhong Jiang, Xiao-hui Lei, Hao Wang, Dong-cai Shu. Annual runoff and flood regime trend analysis and the relation with reservoirs in the Sanchahe River Basin. Quaternary International. China 2015. Volume 380-381, Pages 197-206СНИП 2.06.05-98. Грунтовые плотины	Wang-Zhen Song, Yun-zhong Jiang, Xiao-hui Lei, Hao Wang, Dongtsai Shu. Analysis of trends in annual runoff and flood regime and the relationship with reservoirs in the Sanchakhe River basin. The Quaternary International. China 2015. Volume 380-381, pages 197-206SNIP 2.06.05-98. Ground dams
22	Шестаков В.М. Динамика подземных вод. – Москва: «Издательство московского университета», 1973.	Shestakov V.M. Dynamics of underground waters. "Moscow University Publishing House". Moscow, 1973.